Aus der Universitäts-Frauenklinik der Charité in Berlin.
Direktor: Prof. Dr. G. A. Wagner

Ueber die Eiweißfraktionskörper des Blutes und ihre Beziehungen zu denen des Kantharidenblaseninhaltes während Schwangerschaft, Geburt und Wochenbett.

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der medizinischen Doktorwürde an der Friedrich Wilhelms-Universität zu Berlin

---

Vorgelegt von

Georg Effkemann
aus Wanne-Eickel (Westf.)

Tag der Promotion: 25. 9. 1932

Druck: Buchdruckerei Michel, Berlin NW 6, Marienstraße 11

194

Gedruckt mit Genehmigung
der
Medizinischen Fakultät der Universität Berlin

Dekan: Prov. Dr. G. v. Bergmann

Referent: Prof. Dr. Bokelmann

Korreferent: Prof. Dr. G. A. Wagner

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Ueber die Eiweißfraktionskörper des Blutes und ihre Beziehungen zu denen des Kantharidenblaseninhaltes während Schwangerschaft, Geburt und Wochenbett.

Es ist noch nicht lange her, daß uns ein Einblick in die physikalische Struktur desjenigen Körpers gewährt worden ist, an dessen Natur sich die verschiedensten und großartigsten Eigenschaften des lebenden Organismus knüpfen und an dessen Anwesenheit alles Leben gebunden ist: des Eiweißes, das im Organismus im sogen. eukolloiden Zustand sich befindet und in diesem Zustand gegenüber den verschiedenen Infecten und Reizen jene Wandelbarkeit und Anpassungsfähigkeit besitzt, die für den Ablauf der Lebensvorgänge erforderlich sind. Mit der Änderung der Zustandsform der Kolloide, sei es im Sinne einer Verflüssigung (Solbildung), sei es im Sinne einer Festigung (Gelbildung), ändert sich auch die Reaktions- und Funktionstätigkeit.

Normalerweise zeichnen sich die Bluteiweiße durch außerordentliche Stabilität und hohen Dispersitätsgrad aus. Die Eukolloidität wird garantiert durch Kräfte, die für gewöhnlich annähernd konstant sind: 1. Die Blutreaktion, die H-OH-Isoionie, 2. ein bestimmtes Molekularverhältnis von Na, K und Ca (Na-K-Ca-Isoionie) gleich 200 : 2 : 2, 3. osmotische Isotonie (= 0,55—0,58), 4. Isothermie (36,5—37,5), 5. ein Gleichbleiben des Quellungsdruckes (2,5—2,7 cm Hg).

Die einzelnen Bluteiweißkörper definierte man nach G. Kauder, und diese Definition ist auch heute noch die einzig richtige: diejenigen Eiweißkörper, die aus nativem Serum durch Halbsättigung mit Ammoniumsulfat ausgesalzen werden, wollen wir Globuline nennen und diejenigen Eiweißkörper, die zwischen Halb- und Ganzsättigung ausgesalzen werden, Albumine. Als Fällungsgrenzen gelten für die Plasmafraktion in Ammoniumsulfatzahlen (Gehalt des Sols einschl. $(NH_4)_2\ SO_4$-Zusatz in Prozenten an gesättigter $(NH_4)_2\ SO_4$-Lösung)

Fibrinogen	27
Euglobulin	33
Pseudoglobulin	50
Albumin	über 50.

Die Pseudoglobulinfraktion läßt sich weiter noch in eine Fraktion I und II zerlegen, wenn man eine zu 40 % konzentrierte Ammonsulfatlösung verwendet.

Die Differenzierung des Plasmaeiweißes geht also nach konventionellen, definitionsmäßig festgelegten Begriffen und geschieht mehr auf Grund ihrer physikalisch-chemischen Struktureigentümlichkeiten als ihrer noch wenig analysierten chemischen Konstitution.

einen hohen Grad der Strukturänderung der Eiweiße dar, die als pathologische Produkte anzusehen sind.

Einen weiteren Schritt zur Erkenntnis sahen wir darin, die intercellular gelegene Gewebsflüssigkeit zu untersuchen, deren anerkannte Vertreter Kammerwasser, Liquor und Ödem sind. Da die genaue zahlenmäßige Erfassung der Eiweißfraktionen dieser Körperflüssigkeiten, von denen wir bei Liquor und Ödem Versuche gemacht haben, mit der von uns verwendeten Methode nicht möglich war, wandten wir uns der von *Gaenßlen* angegebenen Methode zu, Cantharidenblaseninhalt als „Gewebssaft" zu untersuchen, zumal sie in letzter Zeit mehrfach, vor allem aber von autoritativer Seite, von *Wohlgemuth, Umber, Rosenberg* und *Scherk* angewandt wurde.

Wir waren uns natürlich darüber klar, daß der durch Cantharidenpflaster gewonnene Blaseninhalt keineswegs völlig reiner Gewebssaft ist, sondern eine ganz neue Körperflüssigkeit, die, wie in *O. Müllers* Capillarbuch auseinandergesetzt ist, zu einem Teil aus der Blutbahn, zum anderen Teil aus den Geweben stammt.

Eine Beeinflussung der Gefäßwand im Sinne einer Auflockerung der Zelloberfläche, einer Permeabilitätssteigerung der Zellmembran, die ihrerseits verantwortlich zu machen ist für die geänderte Tonuseinstellung und Ansprechbarkeit der Gefäße auf gefäßtonisierende Stoffe findet nach Untersuchungen *Eufingers* auf Grund der gesteigerten Kolloidlabilität und Abnahme der tonogenen, leicht disponiblen Cholesterinkomponente durch Bindung an das grobdisperse Eiweiß statt. Daß tatsächlich eine Beeinflussung des Endotheltonus der Gefäße stattfindet, zeigt das Vorhandensein des *Rumpel-Leede*schen Phänomens *(E. Vogt).*

Ferner müssen wir in der Schwangerschaft mit ihrer Umstellung des Stoffwechsels eine ungleichmäßige Verteilung der Kristalloide und damit eine Änderung des Ionenmilieus (Donnan-Gleichgewicht, Gollwitzer-Meier) im Blut und Gewebe vermuten, die auf den eukolloiden Zustand der Eiweißkörper wesentlichen Einfluß hat und sich als Resorptionskraft geltend macht. Dagegen wirkt die Filtrationskraft, deren Größe gleich dem Seitendruck des Blutes in den Capillaren ist. Steigerung der Filtrationskraft und Vermeidung der Resorption führen zu erhöhter Transsudation ins Gewebe (Ödem).

Es erscheint nicht ausgeschlossen, daß verschiedene innersekretorische Einflüsse (Blutdrüsen, Reticulumzellen nach *E. Vogt*) mit ihren vagotropen oder sympathicotropen Stigmatisierungen hier eine Rolle spielen und daß dadurch die Capillaren sowohl morphologisch (*Kraus, E. Weiß* und *Jurgensen*) wie funktionell bezüglich der Permeabilität in abnorme Zustände versetzt werden.

Zur Bestimmung der Eiweißkörper in ihrem gegenseitigen Verhältnis bedienten wir uns der nephelometrischen Mikrobestimmung nach *Rusznyak.*

Pathologisches Plasma weist bei gleichzeitiger Vermehrung seiner grobdispersen Kolloide eine Erhöhung seiner Serumlabilität auf (Starlinger). Vom hydrophobsten, feindispersen Albumin bis zum hydrophilsten, grobdispersen Fibrinogen scheint, was Erhöhung der Labilität und Fällungstendenz betrifft, ein kontinuierlicher Übergang vorhanden zu sein. Kein Wunder, daß E. Herzfeld und R. Klinger schon 1917 die Eigenschaften der Albumine, Eu- und Pseudoglobuline usw. nur als Äußerungen des verschiedenen Dispersitätsgrades ein und desselben Bluteiweißkörpers aufgefaßt haben wollten.

Es ist auch gelungen, in vitro ganz analoge Veränderungen in der Aussalzbarkeit der Serumeiweißkörper zu erzeugen, je nachdem sie als Globulin- oder Albuminvermehrung bzw. als Überführung des einen Eiweißkörpers in den anderen imponierten. Merkwürdigerweise hatte man dabei immer mehr oder weniger bewußt die Vorstellung, daß damit auch die Individualität der Eiweißkörper dahinfalle. Wer denkt heute, wenn aus Glykogen Milchsäure entsteht, an eine Identität beider Körper?

Unter den verschiedensten pathologischen Zuständen beobachtet man in vivo absolute und relative Verschiebungen der Serumeiweißfraktionen. Dieses ist in ausgeprägtem Maße der Fall bei malignen Tumoren, fortschreitender Tbc, Fieber, Nephrose sowie bei allen gewebseinschmelzenden Prozessen. Für die Gynäkologie und Schwangerschaft sind diese eiweißkolloiden Veränderungen in ihrer Bedeutung und Tragweite zuerst von L. Seitz und Eufinger erkannt worden und nach den Untersuchungen von Rusnyak, Barat und Kürthy, Haffner, Kollmann, Kaboth, Kraul und anderen sichergestellt.

Es besteht im allgemeinen während der Schwangerschaft eine spezifisch chemisch-physikalische Umstellung der Körperkolloide nach der grobdispersen Phase, und wir fassen diesen Zustand als eine reaktive und für die Schwangerschaft notwendige Maßnahme auf; es ist der Ausdruck einer gesteigerten Reaktionsbereitschaft, besonders eine Steigerung der Fähigkeit als Schutzkolloide zu wirken. (v. Oettingens Versuch. Arch. f. Gyn. 129.) Der Organismus ergreift eine Abwehrmaßnahme, um für die Zeit der so vielseitig bedrohten Schwangerschaft geschützt zu sein.

Wie wir uns auch die Genese dieser vorhandenen kolloidalen Umstellung im Blut vorstellen mögen, so liegt vorerst kein Grund vor, auf eine völlig gleichmäßige Einstellung des ganzen Körpereiweißes, des Eiweißes der Zellen und des Gewebes zu schließen. An den Zellen sind die Veränderungen in der Schwangerschaft noch wenig erforscht. Man stößt mit Hilfe unserer mikroskopisch-histologischen Untersuchungen auf Schwierigkeiten solcher Art, die uns einen Einblick in die feineren Strukturverhältnisse verwehrt; wir müssen uns damit zufrieden geben, wenn wir recht grobe Störungen wie trübe Schwellung, albuminoide Trübung, fettige Degeneration usw. feststellen können, Veränderungen, die bei so feiner molekularbiologischer Umstellung, wie wir sie im Blute sehen, nicht zu einem Vergleich herangezogen werden können: sie stellen

Vier Erlenmeyer-Kolben wurden mit I, II, III und IV bezeichnet. In Kolben I wurden 50 ccm einer sauren Ammonsulfatlösung (1 Teil n/5 HCl + 1 Teil konzentrierter Ammonsulfatlösung [42,2 g Salz auf 100 ccm H_2O aufgefüllt]) mit 0,1 ccm Plasma gemischt, in Kolben II werden 0,10 ccm Plasma mit 25 ccm einer halbgesättigten Ammonsulfatlösung verdünnt. In Kolben III gibt man 0,4 ccm Plasma und 25 ccm einer 33proz. Ammonsulfatlösung. In Kolben IV werden 0,4 ccm Plasma abgemessen und 25 ccm einer 27proz. konzentrierten Salzlösung zugesetzt.

In Kolben I ist das Gesamteiweiß, in Kolben II sämtliche Globuline und das Fibrinogen, in Kolben III Euglobulin und Fibrinogen, in Kolben IV nur das Fibrinogen gefällt. Die Trübungen werden nun im Nephelometer nach Kleinmann, wobei Kolben I als Standard dient, gemessen und aus den Verdünnungen und der Stärke der Trübung der Prozentgehalt der einzelnen Fraktionen berechnet.

Ein Beispiel möge den Gang der Berechnung erklären: Kolben I verhält sich beim nephelometrischen Vergleich der Trübungen zum Kolben II wie 12,2 : 20. Die Konzentration von I ist im Verhältnis 20 : 12,2 = 1,641, größer als II. Da aber die Verdünnung von I doppelt so groß ist als II, so verhält sich Gesamteiweiß zu Globulin + Fibrinogen wie 3,282, oder Globulin + Fibrinogen macht 30,67 % vom Gesamteiweiß aus.

Die Trübungen von Kolben III und I entsprechen der Verhältniszahl 30 : 26,4 = 1,136. Diese Zahl muß jedoch wegen des Unterschiedes der Verdünnung (I = 0,1 + 50 ccm, III = 0,4 + 25 ccm) mit 7,9 multipliziert werden. Gesamteiweiß zu Euglobulin + Fibrinogen = 8,97 oder Euglobulin + Fibrinogen = 11,15 % vom Gesamteiweiß.

Lösung IV entspricht bei 30 mm Spaltgröße im Kleinmannschen Apparat 5,8 mm von Lösung I. I : IV = 30 : 5,8 = 5,17. Wiederum wie vorher mit 7,9 multipliziert, ergibt sich Gesamteiweiß : Fibrinogen = 40,8 oder das Fibrinogen macht 2,43 % vom Gesamteiweiß aus.

Es ist also, wenn wir die Gesamteiweißmenge mit 100 bezeichnen, Fibrinogen = 2,4, Euglobulin + Fibrinogen = 11,2, Pseudoglobulin + Euglobulin + Fibrinogen = 30,7. Durch Subtraktion ergibt sich: Fibrinogen = 2,4, Euglobulin = 8,8, Pseudoglobulin = 19,5, Gesamtglobulin = 28,3, Albumin = 69,3.

Das Verfahren wurde von *Rona* und *Kleinmann* unter Hinweis auf die Nichtbeachtung des *Rayleigh*schen Gesetzes (Vergleich nur äquidisperser Lösungen) einer abweisenden Kritik unterzogen, welche jedoch von *Rusznyak* auf Grund seiner guten, praktisch-experimentellen Ergebnisse zurückgewiesen wurde. Die Trennung des Euglobulin vom Pseudoglobulin mit Hilfe von Aussalzungsmethoden wurde von mehreren Forschern wie *Öller* und *Schierge* beanstandet, da zwischen den einzelnen Fraktionen fließende Übergänge bestehen. Im übrigen wurde die Methode von vielen angewandt wie *Toth, Duzar, Rusznyak* und hat sich neben den bekannten refrakrometrischen Bestimmungsmethoden bewährt.

Zur Gewinnung der Blasenflüssigkeit wurden zwei Canthariden-pflaster von 3 qcm Größe auf den Oberschenkel geklebt. Nach 16 Stunden wurde das Reizexsudat entnommen und 2 ccm zu 0,5 Natriumcitrat gegeben, um einer etwaigen Gerinnung vorzubeugen. Daraufhin wurde ½ Stunde zentrifugiert, damit die schwebenden Zellen, die für gewöhnlich in Form eines feinen Fadens sichtbar sind, sich zu Boden setzen. Im übrigen wurde wie beim Serum weiter verfahren.

Um etwaigen Zusammenhängen in der kolloidalen Zustandsänderung der Eiweißkörper und ihrer Hydratation nachzugehen, haben wir die Trockengewichtsbestimmung im Blut ausgeführt und das Volumverhältnis der corpusculären Elemente zum Serum bestimmt.

Ersteres führten wir in der Weise aus, daß wir den Boden eines 1 ccm fassenden Wägegläschens mit Blut bedeckten, das Gefäß gut verschlossen und möglichst sofort an der analytischen Wage das Gewicht feststellten. Daraufhin wurde das Blut im Trockenschrank bei 120 Grad Wärme bis zur Gewichtskonstanz (4 Stunden) getrocknet und nach Erkalten gewogen. Aus den drei Größen 1. des mit frischem, 2. des mit getrocknetem Blut gefüllten Gläschens, 3. des Leergewichtes wurde der Prozentteil der Trockensubstanz berechnet.

Zur Bestimmung des Verhältnisses der geformten Elemente zum Serum wurde das entnommene Blut in einem graduierten Röhrchen stark zentrifugiert und nach einer Stunde, wonach eine stärkere Zusammensinterung nicht mehr möglich war, das Verhältnis abgelesen.

In Linzenmeier-Röhrchen haben wir dann ferner noch die Senkungszeiten beobachtet.

Um unseren Untersuchungen eine sichere Ausgangsbasis zu verschaffen, war es unsere erste Sorge, festzustellen, ob durch den Cantharidenreiz eine reaktive Umlagerung der chemisch-physikalischen Struktur der Eiweißkörper stattfand, Veränderungen, die nach den jetzt veröffentlichten Untersuchungen *Kempners* des veränderten Stoffwechsels in der Blasenflüssigkeit wahrscheinlich erschienen, vor allem einer Klarstellung bedurften.

Auf Grund des *Rösslesc*hen Begriffes der spezifisch-allergischen Entzündung gaben wir der Vermutung Ausdruck, daß die jeweilige, auf unseren unspezifischen Entzündungsreiz entstehende Blasenflüssigkeit uns einen Einblick in die kolloidchemische Reaktionsbereitschaft der Gewebe gab und jene Zustandsänderungen aufdeckte, die der Körper wie im Blut, vielleicht auch im Gewebe, als die komplizierte Resultante von Wirkung der schädigenden Einflüsse und Gegenwirkungen des Organismus erfährt.

Zu diesem Zwecke legten wir vier Cantharidenpflaster bei derselben Person an und haben nach verschieden langer Reizdauer die Eiweißfraktionen untersucht, um festzustellen, ob eine merkliche Änderung mit der Dauer des Reizes Hand in Hand ging. Wir entnahmen bei vier Versuchspersonen den Cantharidenblaseninhalt nach 12, 16, 20 und

24 Stunden, bei einer Versuchsperson weiter nach 24, 32, 40 und 48 Stunden. Wir erhielten folgende Werte:

Reizdauer	*Alb.*	*Glob.*	*Pseudoglob.*	*Euglob.*	*Fibrinog.*
		Fall Schubert:			
12 Std.	77,47	21,77	21,47	0,30	0,76
16 Std.	77,45	21,79	21,49	0,30	0,76
20 Std.	77,49	21,77	21,47	0,30	0,74
24 Std.	77,56	21,68	21,38	0,30	0,76
		Fall Szemlewski:			
12 Std.	55,4	47,4	46,4	1,0	2,2
16 Std.	55,8	47,0	46,0	1,0	2,2
20 Std.	50,7	47,2	46,2	1,0	2,1
24 Std.	51,0	46,8	45,8	1,0	2,2
		Fall Mischnik:			
12 Std.	84,0	15,3	15,2	0,1	0,7
16 Std.	83,8	15,4	15,3	0,1	0,8
20 Std.	83,8	15,5	15,4	0,1	0,7
24 Std.	83,6	15,6	15,5	0,1	0,8
		Fall Schmökel:			
12 Std.	87,4	12,0	11,5	0,5	0,6
16 Std.	87,4	12,0	11,6	0,4	0,6
20 Std.	87,2	12,1	11,7	0,4	0,7
24 Std.	87,3	12,0	11,6	0,4	0,7
		Fall Dolatowski:			
24 Std.	83,5	15,7	15,4	0,3	0,8
32 Std.	88,9	10,6	10,4	0,2	0,5
40 Std.	24,5	5,2	5,1	0,1	0,4
48 Std.	95,0	4,6	4,4	0,2	0,4

Es ergeben sich also während der Blasenzeit von 12—24 Stunden keine wesentlichen Veränderungen im Blaseneiweißbild, während sich darüber hinaus deutliche Verschiebungen nach der feindispersen, nicht, wie nach der Auffassung *Kauffmanns* und *Kempners*, die in den zellulären Befunden in der Cantharidenblase den Ausdruck einer Entzündung sehen, zu erwarten war, nach der grobdispersen Seite. Daß diese von vorgenannten Autoren beobachteten zellulären Vorgänge für wenig tiefgreifende entzündliche Veränderungen zu sprechen scheinen, geht aus unseren Untersuchungen hervor. Nach unserer Auffassung handelt es sich also in der Cantharidenblasenflüssigkeit wohl mehr um ein Transsudat als um ein Exsudat. *Wolff-Eisner* bestätigt auf Grund der von ihm im Blaseninhalt gefundenen geringen Zellanzahl die von uns vertretene Anschauung.

E. A. Adler und *L. Strauß* fanden, daß Coffein, Alkohol und Aceton im Serum in vitro eine deutliche Globulinverminderung bewirkt. Anscheinend wirkt der langdauernde Cantharidenblasenreiz in gleicher Weise.

Wichtig für uns war, daß innerhalb der angewandten Blasenzeit (16—20 Stunden) die Eiweißfraktionen durch unseren Reiz nicht solchen Umlagerungen und Veränderungen unterworfen wurden, die uns Schlüsse auf die Zusammensetzung der Gewebsflüssigkeit ganz und gar verwehrt hätte.

Anscheinend finden solche lokalen Änderungen der Eiweißzusammensetzungen nicht statt, sondern diese sind nur im Zusammenhang mit der großen Umstellung des vegetativen Nervensystems während der Schwangerschaft *(L. Seitz)* zu verstehen. Die verschiedenen Eingriffe chemischer oder physikalischer Art führen wohl zu Veränderungen in der Aussalzbarkeit, vor allem aber denaturieren sie das Eiweiß *(E. Arndt* und *E. A. Hafner).*

Das beschleunigte Auftreten der Blasen, die verkürzte Blasenzeit, wie man sie bei Vasoneurosen, hämorrhagischen Diathesen und den physiologischen und krankhaften Schwankungen der inneren Sekretion (Thyreotoxikosen) *(Gänßlen)* findet und auch für die Schwangerschaft als charakteristisch hingestellt wurde, konnten wir im allgemeinen nicht bestätigen.

Da die Untersuchungen *Gänßlens* und die von *Adler* und *Zaruski* über den schwankenden Gehalt des Gesamtstickstoffs im Blut und Gewebe uns bekannt waren, haben wir bewußt unterlassen, solche systematisch auszuführen, sondern haben uns auf die Verhältnisse der einzelnen Fraktionen zueinander beschränkt.

Unsere ersten Untersuchungen nahmen wir an männlichen und weiblichen Normalpersonen vor, um Durchschnitts- und Vergleichswerte zu erlangen. Es muß betont werden, daß man allgemein gültige Durchschnittswerte nicht aufstellen kann; dafür kommen auch beim gesunden Menschen zu große Schwankungen vor, die in Abhängigkeit von der jeweiligen Reaktionslage des Körpers stehen.

Eiweißfraktionswerte bei männlichen Normalpersonen.

	Blut:								Gewebswasser:				
Name	Alb.	Glob.	Ps.-Glob.	Eugl.	Fibr.	Tr.-Sub.	E. : Pl.	Skg. Std. Min.	Alb.	Glob.	Ps.-Glob.	Eugl.	Fibr.
A.	84,5	14,64	13,92	0,72	0,86	19,9	40 : 60	4,30	87,5	11,79	11,79	—	0,71
M.	76,3	23,11	20,85	1,26	0,59	20,06	44 : 56	—	87,3	11,56	11,39	0,19	1,14
B.	84,99	14,19	12,54	0,65	0,82	20,06	37 : 63	4,56	85,8	13,28	12,64	0,64	0,92
W.	80,47	18,65	16,95	1,70	0,88	18,2	37 : 63	4,59	82,0	16,94	16,77	0,17	1,06
	81,6	**17,65**	**16,6**	**1,08**	**0,78**	**19,6**	**39 : 61**		**85,6**	**13,4**	**13,15**	**0,25**	**0,96**

Eiweißfraktionswerte bei weiblichen Normalpersonen.

Name	Alb.	Glob.	Ps.-Glob.	Eugl.	Fibr.	Tr.-Sub.	E. : Pl.	Skg. Std. Min.	Alb.	Glob.	Ps.-Glob.	Eugl.	Fibr.
Menstruat.-Term. p. m.													
7 P.	83,7	14,3	11,7	4,6	2,0	18,6	34 : 66	5,05	84,7	14,5	14,2	0,3	0,8
9 F.	75,7	23,2	19,3	3,9	1,1	17,0	34 : 66	2,18	87,6	11,5	11,2	0,3	0,9
12 W.	86,5	12,4	10,0	2,4	11,1	19,1	36 : 64	8,50	94,7	3,9	3,6	0,3	1,4
15 I.	83,0	15,8	13,3	2,5	1,2	21,1	34 : 66	5,25	88,8	10,0	9,7	0,3	1,2
	82,3	**16,4**	**13,6**	**2,8**	**1,35**	**19,0**	**34 : 66**		**88,7**	**10,0**	**9,7**	**0,3**	**1,07**

Tr.-Sub. = Trockensubstanz im Blut.

E. : Pl. = Verhältnis der corpusculären Elemente zum Plasma.

Skg. Std. = Senkungszeit im Linzenmeier-Röhrchen, Stunden und Minuten.

Wir fassen unter den Begriffen „Gewebswasser" und „Gewebsflüssigkeit" den Inhalt der Cantharidenblase auf nach etwa 16—20 Std. Liegen des Pflasters.

Während der normalen Schwangerschaft und des normalen Wochenbetts verfügen wir über Untersuchungsergebnisse an mehr als 120 Personen. Wenn wir aus einzelnen Abschnitten der Gestationsperiode, wie mens. I—III, mens. IV—VII usw. Durchschnittswerte gezogen haben, so wußten wir, daß damit auch das individuelle Bild der Eiweißveränderungen am einzelnen Menschen litt, zumal *Eufinger*, *Keßler* und *Runge* verschiedene Gruppen unterscheiden, die in den Veränderungen des Eiweißbildes gänzlich differente Befunde zeigen. Eine mehrmalige Untersuchung scheiterte meistens an dem Widerstand der Versuchspersonen. Daneben konnten wir ein und dieselbe Person kaum über die lange Zeit der Schwangerschaft beobachten.

Unsere in der Schwangerschaft, Geburt und Wochenbett gefundenen Werte sind folgende:

Eiweißfraktionswerte bei normaler Schwangerschaft im 1.—3. Monat.

		Blut:								Gewebswasser:				
Name	Mo.	Alb.	Glob.	Ps.-Glob.	Eugl.	Fibr.	Tr.-Sub.	E. : Pl.	Skg.	Alb.	Glob.	Ps.-Glob.	Eugl.	Fibr.
B.	2	88,2	10,9	7,4	3,5	0,9	19,3	33 : 67	—					
G.	2	80,0	17,7	14,3	3,0	2,3	19,6	—	—					
G.	2	77,6	21,1	19,7	1,4	1,3	—	—	2,15					
H.	3	74,8	24,2	22,1	2,1	1,0	19,4	37 : 63	über 3 St.					
M.	3	80,0	18,3	16,4	2,7	1,7	—	37 : 63	2,12	92,7	7,0	6,8	0,2	0,3
P.	2	80,8	16,8	14,7	2,1	2,4	—	—						
G.	2	75,6	21,9	17,6	4,3	2,5	—	35 : 65	—					
Z.	3	78,1	20,4	18,7	1,7	1,5	19,5	40 : 60	3,55	83,5	6,1	6,0	0,1	0,4
K.	3	78,0	20,3	18,2	2,1	1,7	19,8	38 : 62	—					
R.	3	78,0	20,7	18,0	2,7	1,3	18,9	33 : 67	—					
P.	3	78,0	21,2	14,2	7,0	0,8	18,2	35 : 65	58 Min.					
		78,5	**19,86**	**17,05**	**2,8**	**1,6**	**11,1**	**36 : 64**		**83,1**	**6,55**	**6,4**	**0,15**	**0,35**

(Mo. = Schwangerschaftsmonat.)

Eiweißfraktionswerte bei normaler Schwangerschaft im 4.—7. Monat.

		Blut:								Gewebswasser:				
Name	Mo.	Alb.	Glob.	Ps.-Glob.	Eugl.	Fibr.	Tr.-Sub.	E. : Pl.	Skg.	Alb.	Glob.	Ps.-Glob.	Eugl.	Fibr.
A.	4	69,5	29,6	25,5	4,1	1,9	16,7	32 : 68	18'	83,3	15,8	15,4	0,4	0,9
L.	4	69,5	28,6	23,2	4,4	1,9	—	45 : 55	1 St.					
M.	4	71,0	26,9	24,1	2,8	2,1	19,1	43 : 57	3 St.					
B.	4	67,4	30,3	28,4	1,9	2,3	—	43 : 57	4 St.					
K.	4/5	75,0	23,4	18,9	4,5	1,6	—	—	1,41					
P.	6	73,9	24,3	19,6	4,7	1,8	19,4	44 : 56	1,28	71,0	17,0	16,8	0,2	2,0
B.	5	76,6	22,3	21,5	0,8	1,1	17,9	38 : 62	1,48	78,2	19,5	19,2	0,3	2,3
K.	7	78,7	29,6	25,8	3,7	1,6	19,4	31 : 69	1,15	82,5	15,0	15,0	0	2,47
T.	5	77,0	21,4	17,9	3,5	1,6	18,4	34 : 66	30'	89,8	9,2	9,2	0	1,0
G.	7	83,7	14,6	—	—	1,6	18,0	29 : 71	45'	85,2	13,6	13,6	0	1,2
A.	6	80,5	15,3	12,3	3,0	4,2	17,9	28 : 72	3,20					
S.	6	83,3	15,7	13,7	2,0	1,0	20,0	31 : 69	1 St.					
K.	6/7	67,5	30,6	19,8	10,8	1,9	20,6	33 : 77	1,30					
		76,0	**21,9**	**19,23**	**3,11**	**1,96**	**18,9**	**35 : 65**	—	**84,4**	**14,8**	**13,7**	**0,3**	**1,6**

Eiweißfraktionswerte bei normaler Schwangerschaft im 8.—9. Monat.

		Blut:								Gewebswasser:				
Name	Mo.	Alb.	Glob.	Ps.-Glob.	Eugl.	Fibr.	Tr.-Sub.	E. : Pl.	Skg.	Alb.	Glob.	Ps.-Glob.	Eugl.	Fibr.
Sch.	8	85,0	13,2	8,6	4,6	1,8	17,7	32 : 68	58'					
H.	8/9	72,0	27,3	25,3	2,0	0,7	17,98	32 : 68	1 St. 15'	86,0	31,2	32,1	0,09	0,8
G.	9/10	77,0	20,8	17,0	3,8	2,2	16,4	—	—	85,0	13,0	13,0	0	1,2
H.	9	77,0	21,5	17,5	4,0	1,5	17,8	29 : 71	55'	87,5	11,8	11,4	0,4	0,7
S.	9	55,3	43,7	38,9	4,8	0,8	17,3	38 : 62	44'	85,2	13,7	13,4	0,3	1,1
F.	9	67,2	32,8	27,3	4,5	1,0	17,8	30 : 70	53'					
S.	9	67,9	30,6	25,8	4,6	1,6	15,6	39 : 61	48'	85,6	13,7	13,5	0,2	0,7
S.	8/9	74,5	24,4	20,0	4,4	1,1	18,7	32 : 68	50'	78,4	19,9	19,2	0,7	1,1
S.	8	69,3	28,3	19,5	8,8	2,4	—	30 : 70	14'	83,0	15,9	15,9	0,0	1,1
A.	9	80,5	17,5	13,1	4,4	2,0	17,2	32 : 68	30'	84,8	13,9	13,7	0,2	1,3
Sch.	9	80,2	18,5	18,3	0,2	1,3	17,6	—	—	92,5	6,7	6,6	0,1	0,8
		72,2	**27,0**	**22,5**	**4,4**	**1,5**	**17,4**	**32 : 68**		**84,0**	**14,2**	**14,0**	**0,24**	**1,9**

Eiweißfraktionswerte bei normaler Schwangerschaft im 10. Monat, 30.—11. Tag ante partum.

		Blut:								Gewebswasser:				
Name	Alb.	Glob.	Ps.-Glob.	Eugl.	Fibr.	Tr.-Sub.	E. : Pl.	Skg.	Alb.	Glob.	Ps.-Glob.	Eugl.	Fibr.
a. p.													
F. 19	71,8	26,5	21,5	5,0	1,7	18,6	35 : 65	1,1	75,0	24,0	23,9	0,14	1,0
H. 15	64,8	33,2	32,7	0,5	2,0	—	42 : 58	50'	46,6	50,2	50,2	0,0	3,2
T. 15	64,6	33,4	32,8	0,6	2,0	—	45 : 55	45'					
M. 17	65,2	30,8	25,7	5,1	4,0	18,3	34 : 66	1,5	82,3	16,7	16,7	0,0	1,1
Sz. 12	72,3	25,3	20,0	5,3	2,4	—	37 : 63	40'					
E. 11	74,1	24,7	19,0	5,7	1,2	—	31 : 49	52'	85,7	13,3	13,3	0,0	1,0
L. 11	67,8	29,6	24,5	3,1	2,6	19,6	43 : 57	1,45	81,3	16,8	16,1	0,7	1,9
T. 21	59,5	39,0	32,7	6,3	1,5	15,7	32 : 78	25'	63,5	35,0	24,4	0,6	1,5
P. 16	63,5	34,9	32,7	2,2	1,6	19,6	31 : 69	2,05	71,8	27,2	—	—	1,0
B. 17	63,8	34,0	28,3	5,4	2,2	17,6	37 : 63	51'	75,8	22,2	21,6	0,6	2,0
a. p.													
30—21	**62,3**	**35,9**	**31,3**	**4,6**	**1,7**	**17,6**	—	—	**70,36**	**28,1**	**23,0**	**0,6**	**1,5**
20—16	**68,5**	**28,6**	**23,6**	**5,0**	**2,8**	**18,5**	—	—	**78,6**	**20,4**	**20,3**	**0,09**	**1,0**
15—10	**68,7**	**29,2**	**25,2**	**4,0**	**2,0**	**19,6**	—	—	**71,2**	**26,7**	**26,6**	**0,23**	**2,03**

Eiweißfraktionswerte bei normaler Schwangerschaft im 10. Monat, 10.—4. Tag ante partum.

		Blut:								Gewebswasser:				
Name	Alb.	Glob.	Ps.-Glob.	Eugl.	Fibr.	Tr.-Sub.	E. : Pl.	Skg.	Alb.	Glob.	Ps.-Glob.	Eugl.	Fibr
a. p.													
S. 9	69,8	27,7	25,2	2,5	2,5	17,6	39 : 68	58'	81,3	17,2	16,7	0,5	1,5
M. 6	74,6	23,9	13,6	10,3	1,5	17,9	29 : 71	39'	84,8	14,6	14,3	0,3	1,4
F. 4	71,5	27,4	15,7	11,7	1,1	—	30 : 70	31'	83,6	15,2	15,1	0,1	1,2
R. 4	69,7	29,1	22,5	6,6	1,0	20,1	32 : 78	36'	83,0	15,6	15,4	0,2	1,4
R. 8	75,0	23,6	19,5	4,1	1,4	16,5	34 : 66	1,10	78,2	20,3	19,6	0,7	1,5
F. 8	61,6	35,8	27,2	8,6	2,6	16,2	40 : 60	1,05	73,0	25,7	25,0	0,7	1,3
	70,4	**27,9**	**20,6**	**7,3**	**1,7**	**14,7**			**80,5**	**18,1**	**17,7**	**0,2**	**1,4**

Eiweißfraktionswerte bei normaler Schwangerschaft im 10. Monat, 3.—1. Tag ante partum.

		Blut:								Gewebswasser:				
Name	Alb.	Glob.	Ps.-Glob.	Eugl.	Fibr.	Tr.-Sub.	E. : Pl.	Skg.	Alb.	Glob.	Ps.-Glob.	Eugl.	Fibr
a. p.													
H. 3	67,2	32,0	21,7	10,3	0,8	10,1	27 : 73	19'	78,2	21,3	21,1	0,2	0,5
S. 3	74,4	23,3	17,5	5,8	2,3	17,9	40 : 60	38'	50,3	47,5	46,4	1,1	2,2
K. 2	77,5	20,8	11,7	9,1	1,7	—	31 : 69	17'	80,3	18,9	18,0	0,9	0,8
M. 2	76,3	22,3	12,7	9,6	1,4	17,3	29 : 71	37'	87,0	11,9	11,6	0,3	1,1
	73,8	**24,6**	**15,9**	**8,7**	**1,6**	**15,1**			**73,9**	**24,9**	**24,3**	**0,6**	**1,2**

Eiweißfraktionswerte bei normaler Schwangerschaft sub partu.

Name	Blut: Alb.	Glob.	Ps.-Glob.	Eugl.	Fibr.	Tr.-Sub.	E. : Pl.	Skg.	Gewebswasser: Alb.	Glob.	Ps.-Glob.	Eugl.	Fibr.
O.	74,8	23,5	14,3	9,2	1,7	16,0	—	—	64,4	31,5	31,4	0,1	4,1
S.	71,0	27,3	22,4	4,9	1,7	18,8	40 : 60	20'	61,1	37,1	37,1	0,04	1,8
M.	72,0	36,3	29,0	7,3	1,7	19,6	38 : 62	32'	60,0	35,3	35,3	0,0	4,7
S.	65,7	32,9	23,1	9,8	1,4	17,1	30 : 70	45'	84,8	13,9	13,9	0,0	1,3
S.	72,3	27,2	15,3	10,9	1,5	17,8	27 : 73	27'	86,2	11,9	7,0	4,5	1,9
R.	68,7	29,8	19,3	10,5	1,5	18,6	24 : 76	18'	80,0	18,9	18,0	0,9	1,1
	69,6	28,5	20,0	8,5	1,9	16,5	33 : 67		72,7	24,8	23,8	0,92	2,48

Eiweißfraktionswerte am 1. Wochenbettstag.

	Blut:								Gewebswasser:				
F.	72,2	26,6	18,1	8,5	1,2	17,8	26 : 74	54'	86,7	11,8	10,8	0,7	1,8
P.	70,0	29,0	22,8	6,2	1,0	18,2	32 : 68	39'	74,5	24,7	24,7	0,9	0,8
V.	72,2	26,4	20,4	6,0	1,4	16,5	34 : 66	49'	92,9	4,9	4,0	0,9	2,2
B.	68,8	31,2	17,7	—	—	18,3	37 : 63	15'	79,9	19,3	19,9	0,4	1,0
B.	70,3	27,2	20,2	7,0	2,5	19,1	43 : 57	1,12	89,5	9,7	9,4	0,3	0,8
F.	68,9	28,9	21,7	7,2	2,2	17,5	34 : 66	27'	75,5	21,5	20,4	1,1	3,0
P.	70,2	26,6	23,2	3,4	3,2	20,4	40 : 60	44'	65,6	32,2	33,1	0,1	1,2
W.	64,6	32,7	31,2	1,5	2,7	16,6	26 : 74	23'	83,7	14,2	13,8	0,4	2,1
K.	56,5	43,5	39,4	—	—	20,5	33 : 67	32'	81,7	17,4	16,3	1,1	0,9
	69,1	29,4	21,7	7,3	1,9	18,32	33 : 67		81,1	17,4	16,8	0,6	1,5

Eiweißfraktionswerte am 2. Wochenbettstag.

Name	Blut: Alb.	Glob.	Ps.-Glob.	Eugl.	Fibr.	Tr.-Sub.	E. : Pl.	Skg.	Gewebswasser: Alb.	Glob.	Ps.-Glob.	Eugl.	Fibr.
K.	76,5	21,6	15,1	6,5	1,9	16,5	—	—	77,9	18,9	17,9	1,0	3,16
M.	74,5	21,6	18,7	2,9	3,9	15,0	—	—	75,7	20,3	20,1	0,2	4,0
O.	60,5	37,8	32,4	5,4	1,7	15,8	29 : 71	32'	77,9	19,5	19,4	0,1	2,6
S.	55,5	43,2	30,5	12,7	1,3	17,2	24 : 76	1,16	74,7	24,5	24,5	0,0	0,8
S.	72,0	26,0	18,2	7,8	2,0	15,7	24 : 76	35'	84,5	14,5	14,2	0,1	1,3
M.	62,8	34,2	25,7	8,5	3,0	16,9	32 : 68	20'	73,0	24,1	24,0	0,1	2,9
R.	63,0	34,3	13,1	11,2	2,7	16,6	30 : 70	29'	80,0	19,0	18,8	0,2	1,0
G.	69,6	29,1	20,1	9,0	1,3	13,3	19 : 81	14'	86,0	12,9	12,5	0,4	1,1
T.	74,8	24,0	17,6	6,4	1,2	18,8	39 : 62	35'	58,1	41,0	40,7	0,3	0,9
	67,7	30,2	21,3	7,8	2,1	16,1			76,4	21,6	21,3	0,3	2,0

Eiweißfraktionswerte am 3. Wochenbettstag.

Name	Blut: Alb.	Glob.	Ps.-Glob.	Eugl.	Fibr.	Tr.-Sub.	E. : Pl.	Skg.	Gewebswasser: Alb.	Glob.	Ps.-Glob.	Eugl.	Fibr.
P.	71,4	25,7	19,3	6,4	2,9	17,1	— :	—	78,8	19,4	19,3	0,2	1,8
F.	35,5	59,9	53,5	6,4	4,7	16,8	— :	—	81,6	17,1	16,5	0,5	1,4
L.	75,6	23,1	18,4	4,7	1,3	18,8	33 : 67	35'	92,8	6,9	7,7	0,2	0,3
M.	74,8	22,9	14,7	8,2	2,8	17,5	33 : 67	12'	88,1	10,1	9,8	0,3	1,8
H.	70,8	27,2	17,5	9,0	2,0	16,1	30 : 70	24'	28,1	70,1	69,2	0,9	1,8
L.	62,9	35,3	27,2	8,1	1,8	20,5	35 : 65	27'	73,5	24,4	24,3	0,1	2,1
W.	66,5	31,2	26,4	4,8	2,3	16,9	—	—	83,1	15,5	15,5	0,0	2,4
	65,3	32,2	25,3	6,8	2,5	17,7			75,1	23,4	23,0	0,3	1,6

Eiweißfraktionswerte am 4. Wochenbettstag.

	Blut:								Gewebswasser:				
Name	Alb.	Glob.	Ps.-Glob.	Eugl.	Fibr.	Tr.-Sub.	E. : Pl.	Skg.	Alb.	Glob.	Ps.-Glob.	Eugl.	Fibr
A.	66,8	29,8	22,3	7,5	3,5	17,9	—	—	76,9	20,5	20,5	0,1	2,6
T.	72,1	27,0	20,3	6,7	0,9	18,8	30 : 70	36'	75,2	24,2	23,8	0,4	0,6
M.	64,3	33,2	27,9	5,3	2,5	17,9	29 : 70	31'	76,6	21,1	20,5	0,6	2,3
F.	67,0	31,2	22,6	7,6	2,8	17,8	31 : 69	56'	77,7	19,8	19,1	0,7	2,5
G.	61,0	37,3	27,7	9,6	1,7	13,7	19 : 81	38'	87,0	11,8	11,8	0,0	1,2
M.	61,3	37,1	26,5	10,6	1,6	17,7	31 : 69	15'	80,5	18,2	18,1	0,1	1,3
M.	45,0	51,7	42,9	8,8	3,3	15,9	35 : 65	25'	75,3	24,7	—	—	—
K.	73,0	24,5	18,7	5,8	2,5	17,8	38 : 62	55'	83,2	15,2	14,3	5,9	1,8
M.	69,5	26,2	19,3	6,9	4,3	18,9	—	—	88,4	9,7	9,5	0,2	1,9
	63,4	**34,0**	**29,2**	**6,5**	**2,6**	**16,7**			**80,0**	**17,8**	**17,2**	**0,4**	**1,8**

Eiweißfraktionswerte am 5. Wochenbettstag.

	Blut:								Gewebswasser:				
Name	Alb.	Glob.	Ps.-Glob.	Eugl.	Fibr.	Tr.-Sub.	E. : Pl.	Skg.	Alb.	Glob.	Ps.-Glob.	Eugl.	Fibr.
W.	70,1	21,6	17,9	3,7	8,3	18,2	44 : 56	1,04	79,7	17,8	17,7	0,1	2,5
S.	71,1	27,1	17,6	9,5	1,8	—	40 : 60	1	74,6	22,1	21,4	0,7	3,3
S.	66,6	31,7	13,2	12,5	1,7	—	32 : 68	29'	74,7	23,7	23,1	0,6	1,6
M.	66,4	31,7	23,7	7,0	1,9	20,4	28 : 72	17'	81,2	18,8	—	—	—
K.	50,0	50,0	26,1	—	—	18,7	30 : 70	25'	72,9	25,4	24,5	0,9	1,7
M.	60,0	38,6	30,4	8,2	1,4	18,4	37 : 63	22'	81,2	17,8	17,7	0,1	1,0
B.	73,5	54,7	45,7	9,0	1,8	17,4	29 : 71	1,05	41,0	59,0	—	—	—
K.	60,2	37,6	30,5	7,1	2,2	19,4	44 : 56	1,37	65,8	32,2	32,5	0,7	1,7
	64,7	**32,5**	**24,4**	**8,1**	**2,7**	**18,8**	**35 : 65**		**71,4**	**27,1**	**22,8**	**0,4**	**2,0**

Eiweißfraktionswerte am 6.—12. Wochenbettstag.

		Blut:							Gewebswasser:				
Name	Wo.	Alb.	Glob.	Ps.-Glob.	Eugl.	Fibr.	Tr.-Sub.	E. : Pl.	Skg.	Alb.	Glob.	Ps.-Glob.	Eugl.	Fibr.
B.	6	76,1	23,0	12,5	10,5	0,9	—	27 : 73	29'	81,2	17,2	16,7	0,5	1,6
M.	7	60,8	36,6	29,2	7,4	2,6	20,1	35 : 65	24'	77,2	21,9	21,6	0,3	0,9
S.	8	59,0	38,4	28,1	10,3	2,6	—	26 : 74	25'	49,1	28,9	28,5	0,4	1,5
S.	9	66,2	31,1	25,1	6,0	2,7	19,9	35 : 65	1,03	77,5	22,5	21,6	—	—
M.	10	69,1	28,9	22,6	6,7	2,8	18,1	28 : 72	38'	81,0	18,4	17,5	0,9	0,6
B.	10	75,6	21,8	17,0	6,8	2,6	17,5	30 : 70	1,03	83,7	15,7	10,1	5,1	1,1
B.	11	75,0	24,0	19,1	4,9	1,0	16,3	26 : 74	16'	70,6	28,0	27,7	0,3	1,4
S.	11	74,6	23,6	20,4	3,2	1,8	20,0	33 : 67	1,06	70,5	28,5	28,3	0,2	1,0
S.	9	73,9	25,2	24,7	0,5	0,9	20,0	33 : 67	1,35	76,1	23,9	—	—	—
		70,1	**28,0**	**24,0**	**3,9**	**1,9**	**18,4**			**76,2**	**22,8**	**21,5**	**1,1**	**1,2**

Eiweißfraktionswerte im Spätwochenbett, über den 12. Wochenbettstag hinaus.

		Blut:								Gewebswasser:				
Name	Wo.	Alb.	Glob.	Ps.-Glob.	Eugl.	Fibr.	Tr.-Sub.	E. : Pl.	Skg.	Alb.	Glob.	Ps.-Glob.	Eugl.	Fibr.
S.	30	77,5	20,9	12,1	9,0	1,6	—	32 : 68	43'	70,0	28,5	27,9	0,6	1,5
M.	27	77,7	20,5	14,8	5,7	1,8	19,0	—	1,52	78,1	19,5	17,9	1,6	2,4
S.	18	86,5	12,5	8,9	3,6	1,0	18,8	35 : 65	1,48	90,8	8,7	8,3	0,4	0,5
L.	29	78,0	21,0	17,2	3,8	1,0	20,0	43 : 57	1,43					
S.	17	74,3	25,0	20,5	5,2	0,7	19,4	33 : 67	58'					
		79,3	**19,8**	**15,0**	**4,9**	**1,1**	**19,3**	**35 : 65**		**82,4**	**16,4**	**15,6**	**0,7**	**1,2**

Aus diesen Werten haben wir einzelne individuelle Fälle herausgesucht, die wir während einer bestimmten Zeit in Schwangerschaft, Geburt und Wochenbett beobachten konnten.

Kurve: Bluteiweißbild (s. Anhang).

Kurve: Gewebseiweißbild (s. Anhang).

Bluteiweiß: Von mens. I bis mens. X ist allmählich eine Zunahme der Kolloidlabilität zu verzeichnen, während vor und unter der Geburt eine erstaunliche Abnahme festzustellen ist, die aber im Frühwochenbett einer Erhöhung Platz macht. Vom fünften Wochenbettstag an allmähliches Abklingen der Eiweißauflockerung. Die Euglobulinkurve erreicht indeß das Maximum unter der Geburt, zur Zeit, wo die stärkste Belastung während der Gravidität stattfindet. Sobald der Globulingehalt sinkt, steigt sie langsam an und fällt ab, sobald im Frühwochenbett ein erhöhter Gehalt an Globulin wieder vorhanden ist.

Gewebseiweißkurve: Ein ähnliches Verhalten zeigt das Gewebseiweißbild bei der allgemeinen Kurve.

Kurve: Fibrinogengehalt des Blutes und Gewebes (s. Anhang).

Der Fibrinogengehalt des Blutes liegt während der ganzen Schwangerschaft über dem Normalspiegel. Im Gewebe sehen wir das gleiche vom dritten Monat ab bis zum sechsten Wochenbettstag. Im Blut herrscht vom 20. bis 16. Tag ante partum ein erstaunlich hoher Wert, dessen Erscheinen im Gewebe mit einem dementsprechenden Sinken der Kurve beantwortet wird. Im Frühwochenbett steigt im Blut die Kurve noch stärker an bis zum fünften Wochenbettstag, während wir im Gewebe ein unruhiges Schwanken des Fibrinogengehaltes um einen erhöhten Wert beobachten können.

Individualfälle.

a. p.	Alb.	Glob.	Ps.-Glob.	Eugl.	Fibr.	Tr.-Sub.	E. : Pl.	Skg.	Alb.	Glob.	Ps.-Glob.	Eugl.	Fibr.
12	72,3	25,3	20,0	5,3	2,4	—	37 : 63	40'					
9	69,8	27,7	25,2	2,5	2,5	17,6	39 : 61	38'	81,3	17,2	16,7	0,5	1,5
3	74,4	23,3	17,5	5,8	2,3	17,9	40 : 60	38'	50,3	47,5	46,4	1,1	2,2
5. W.	66,6	31,7	13,2	12,5	1,7	—	40 : 60	1 St.	74,6	22,1	21,4	0,7	3,3
9. W.	66,2	31,1	25,1	6,0	2,7	19,9	35 : 65	1,03	77,5	22,5	21,6	—	—
11. W.	74,6	23,6	20,4	3,2	1,8	20,0	33 : 67	1,06	70,5	28,5	28,3	0,2	1,0
18. W.	86,5	12,5	8,9	3,6	1,0	18,8	35 : 65	1,48	90,8	8,7	8,3	0,4	0,5

Erklärung zu vorstehendem Fall:

Blut: Es findet eine langsame Vermehrung der grobdispersen Eiweißkörper bis kurz vor der Geburt statt. Diese setzt dann aus und macht einem feindispersen Zustand Platz. Im Frühwochenbett erreicht das Bild den höchsten Grad des Gel-Zustandes. Das Euglobulin ist starken Schwankungen unterworfen, besitzt am fünften Wochenbettstag den höchsten Wert, als Ausdruck der stärksten Umlagerung und höchsten Abwehrreaktion. Vor und unter der Geburt ist der Körper am wenigsten geschützt. Die Senkungreaktion als Ausdruck der Stabilität und Ober-

flächenspannung macht die Schwankungen im Eiweißbild nicht mit. Die geringste Oberflächenspannung ist vor und unter der Geburt. Zu diesem Punkt fällt und steigt ihre Kurve. Fibrinogengehalt ist schwankend, im ganzen vermehrt.

Gewebswasser: Es ist kein kongruentes Verhalten zu dem Blutbild vorhanden. Vor und unter der Geburt finden wir die grobdisperse Fraktion hier vermehrt wieder. Am 11. Wochenbettstag scheinen bei Rückkehr zu höherer Stabilität im Blut die groben Eiweißkörper ins Gewebe verschoben. Euglobulin im ganzen sehr niedrig, zur Zeit um die Geburt am höchsten. Das letzte stimmt auch für das Fibrinogen.

Fall Fiedler:

	Blut:								Gewebswasser:				
a. p.	Alb.	Glob.	Ps.-Glob.	Eugl.	Fibr.	Tr.-Sub.	E. : Pl.	Skg.	Alb.	Glob.	Ps.-Glob.	Eugl.	Fibr.
19	71,8	26,5	21,5	5,0	1,7	18,6	35 : 65	1,10	75,0	24,0	23,9	0,14	1,0
8	61,6	35,8	27,2	8,6	2,6	16,2	40 : 60	1,05	73,0	25,7	25,0	0,7	1,3
4	71,5	27,4	15,7	11,7	1,1	—	30 : 70	31'	83,6	15,2	15,1	0,1	1,2
1. W.	72,2	26,6	18,1	8,5	1,2	17,8	26 : 74	54'	86,7	11,8	10,8	0,7	1,8

Erklärung zu vorstehendem Fall: Vor und unter der Geburt ein erhöhter Solzustand; trotzdem ist Euglobulin als Sitz der immuno-biologischen Abwehrkörper sub partu stark vermehrt. Senkungszeit ist s. p am geringsten. Im Gewebswasser folgen die Fraktionen, im Ganzen mehr auf der feindispersen Seite liegend, den Verschiebungen des Bluteiweißes. Euglobulin- und Fibrinogengehalt schwankt.

Fall Topka:

	Blut:								Gewebswasser:				
a. p.	Alb.	Glob.	Ps.-Glob.	Eugl.	Fibr.	Tr.-Sub.	E. : Pl.	Skg.	Alb.	Glob.	Ps.-Glob.	Eugl.	Fibr.
21	59,5	39,0	32,7	6,3	1,5	15,7	32 : 78	25'	63,5	35,0	24,4	0,6	1,5
15	64,6	33,4	32,8	6,0	2,0	—	45 : 55	55'					
1. W.	70,0	29,0	22,8	7,2	1,0	18,2	32 : 68	39'	74,5	24,7	24,7	0,0	0,8
4. W.	72,1	27,0	20,3	6,7	0,9	18,8	30 : 70	36'	75,2	24,2	23,8	0,4	0,6

Erklärung: Blut: Das Körpereiweiß besitzt vielleicht schon von frühen Schwangerschaftsmonaten (Einschmelzung der Decidua durch Einwuchern der Chorionzotten) eine starke Reaktionsbereitschaft. Vor und hinter der Geburt schwindet dieselbe, wie bei den meisten Fällen und kehrt im Wochenbett zur Norm zurück. Die Oberflächenspannung geht wiederum nicht parallel mit der Eiweißauflockerung.

Gewebswasser: Dasselbe Bild wie im Blut bietet das Gewebseiweiß. Die Auflockerung bleibt stets hinter der des Blutes zurück.

Fall Schubert:

Zeit	Blut: Alb.	Glob.	Ps.-Glob.	Eugl.	Fibr.	Tr.-Sub.	E. : Pl.	Skg.	Gewebswasser: Alb.	Glob.	Ps.-Glob.	Eugl.	Fibr
s. p.	71,0	27,3	22,4	4,9	1,7	18,8	40 : 60	20'	61,1	37,1	37,1	0,04	1,8
17. W.	74,3	25,0	20,3	5,2	0,7	19,4	33 : 67	43'	70,0	28,5	27,9	0,6	1,5
30. W.	77,5	20,9	15,1	5,8	1,6	—	32 : 68	58'					

Erklärung: Unter der Geburt, selbst in den Wochenbettstagen wird die kolloidale Umlagerung zur feindispersen Seite mit einem starken Auftreten der grobdispersen im Gewebe beantwortet, das so weit geht, daß der Globulingehalt des Gewebes weit stärker ist als im Blut. S. p. sehen wir den hier geringsten Wert der Oberflächenspannung.

Fall Mahlendorf:

a. p.	Blut: Alb.	Glob.	Ps.-Glob.	Eugl.	Fibr.	Tr.-Sub.	E. : Pl.	Skg.	Gewebswasser: Alb.	Glob.	Ps.-Glob.	Eugl.	Fibr.
17	65,2	30,8	25,7	5,1	4,0	18,3	34 : 66	1,05	82,3	16,7	16,7	0,05	1,0
6	74,6	23,9	13,6	10,3	1,5	17,95	29 : 71	39'	84,0	14,6	14,3	0,3	1,4
2	76,3	22,3	13,7	9,6	1,4	17,3	29 : 71	37'	87,0	11,9	11,6	0,3	1,1

Erklärung: Hier beginnt im Blut der Anstieg zur Kolloidstabilität schon vor dem sechsten Tag ante partum. Mit ihm setzt sofort die starke Euglobulinvermehrung ein. Gewebseiweiß weist keine wesentliche Verschiebung vom Normalzustand auf.

Fall Leschnakowski:

a. p.	Alb.	Glob.	Ps.-Glob.	Eugl.	Fibr.	Tr.-Sub.	E. : Pl.	Skg.	Alb.	Glob.	Ps.-Glob.	Eugl.	Fibr.
11	67,8	29,6	24,5	3,1	2,6	19,6	43 : 57	1,45	81,3	16,8	16,1	0,7	1,9
3. W.	75,6	23,1	18,4	4,7	1,3	18,8	33 : 67	35'	92,8	6,9	6,7	0,2	0,3

Fall Heine:

a. p.													
3	67,2	32,0	21,7	10,3	0,8	10,0	27 : 73	19'	78,2	21,3	21,1	0,2	0,5
3. W.	70,8	27,2	17,5	9,0	2,0	16,1	30 : 70	24'	28,1	70,1	69,2	0,9	1,8

Fall Munk:

s. p.	72,0	36,3	29,0	7,3	1,7	19,6	38 : 62	32'	60,0	35,3	35,3	0,0	4,7
3. W.	74,3	22,9	14,7	8,2	2,8	17,5	33 : 67	12'	88,1	10,1	9,8	0,3	1,8
4. W.	61,3	36,1	26,5	10,6	1,6	17,7	31 : 69	15'	80,5	18,2	18,1	0,1	1,3
5. W.	66,4	31,7	23,7	7,0	1,9	20,4	28 : 72	17'	81,2	18,8	—	—	—

Fall Maaß:

2. W.	62,8	34,2	25,7	8,5	3,0	16,9	32 : 78	20'	73,0	24,1	24,0	0,1	2,9
4. W.	64,3	33,2	27,9	5,3	2,5	17,9	29 : 71	31'	76,6	21,1	20,5	0,6	2,3
10. W.	49,1	28,9	22,6	6,7	2,0	18,1	28 : 72	38'	81,0	18,4	17,5	0,9	0,6

Erklärung: Wir sehen die verschiedene Art der Gewebseiweißumlagerung während des Wochenbetts. In Fall 2 am dritten Wochenbettstag, in Fall 3 sub partu sind die Globulinwerte im Gewebe erstaunlich hoch.

Bei Übersicht unserer Werte können wir mit Wahrscheinlichkeit sagen, daß der Ablauf der kolloidalen Umstellung während Gravidität, Geburt und Wochenbett bei der größten Zahl der Fälle in der Weise vonstatten geht, daß vom Augenblick der Konzeption bis kurz vor der Geburt Blut und Gewebswasser eine langsame Steigerung ihrer Kolloidlabilität erfahren, dann unter der Geburt an grobdispersem Eiweiß wieder abnehmen, um bis zum fünften Wochenbettstag ansteigend nunmehr den höchsten Grad der Kolloidlabilität zu erreichen, welche von dort langsam wieder zur Norm zurückkehrt. Dabei spielen sich die Schwankungen im Gewebe mehr um eine auf der feindispersen Seite gelegenen Linie ab und erhalten selten jenes Ausmaß wie im Blut, kurzum: sie stellen, was das Verhältnis der Albumine zu Globulinen betrifft, ein verkleinertes Spiegelbild der Veränderungen des Blutes dar.

Zeitliche Schwankungen im allmählichen Anstieg der Kolloidstabilität wie sie von *Runge*, *Eufinger* und *Keßler* betont wurden, sind aus unseren Zahlen ersichtlich. Bei einem vollständigen Fehlen der Labilität haben wir das Auftreten von Albuminurie beobachtet, worüber in einer anderen Arbeit in Gemeinschaft mit *Scheringer* berichtet werden soll.

Die Gewebseiweißuntersuchungen zeigen uns Fälle, bei denen man sowohl in den letzten Schwangerschaftsmonaten als auch im Wochenbett eine merkwürdige Unberührtheit von aller kolloidalen Umstellung beobachtet, andere, die eine solch starke Abnahme des Alb. : Glob.-Quotienten erfahren, daß sie die des Blutes weit überschreitet. Trotzdem konnten wir diese Tatsache nicht mit dem Auftreten von besonderen Krankheitserscheinungen (Ödem) identifizieren.

Wesentliche Unterschiede ergeben sich im Blut und Gewebe beim Vergleich der Euglobulinwerte. Während im Blut der Euglobulinspiegel (s. Kurve) mit fortschreitender Schwangerschaft steigt, besonders hohe Werte aber zu der Zeit erreicht, wo wir ein Steigen des Alb. : Glob.-Quotienten beobachten konnten, dem schwächsten Punkt kolloidaler Reaktionsbereitschaft, sehen wir im Gewebe im allgemeinen einen gleichmäßig minimalen Gehalt an Euglobulin, oft im einzelnen völliges Verschwinden.

Diese Feststellung ist dadurch wichtig, daß nach zahlreichen serologischen Beobachtungen neben der bekannten Schutzkolloidwirkung des Euglobulins bestimmte Fermente, Antifermente, Antitoxine und Präcipitine in der Regel nur in der deshalb sogenannten Euglobulinfraktion vorhanden sind.

Der Fibrinogengehalt ist im Blut dauernd erhöht. Er zeigt typisch starke Streuungen. Als labilste Eiweißphase ist es als ein feiner Indikator

irgendwelcher Labilitätsstörungen im Schwangerenblut anzusprechen. Es ist schon kurz nach der Befruchtung im Blut vermehrt, steigt dann und erreicht nach einem Abfall im siebenten bis zehnten Schwangerschaftsmonat und vor der Geburt, zu einer Zeit, in der wir schon einmal die Verminderung der Labilität erkannt haben, die höchsten Werte am 20. bis 16. Tag ante partum, und am fünften Wochenbettstag. Im Gewebe setzt die Erhöhung mit typischen Streuungen der Werte um einen mittleren Punkt nach dem dritten Monat ein. Hier beginnt die Umstellung des Gewebseiweißes. Wenn wir den Normalgehalt des Gewebes (s. weibliche Normalzahlen und Kurve) mit 1,0 bezeichnen, so ist er dauernd erhöht. Langsames Ansteigen in den ersten Schwangerschaftsmonaten und schnelles Absinken nach dem fünften Wochenbettstag ist zu beobachten.

Was das Verhältnis der Trockenrückstandswerte des Blutes zur Kolloidstabilität betrifft, so können wir ein verschiedenes Verhalten feststellen. Wir finden eine starke Kolloidstabilität gänzlich ohne Wasserretention vor; hohe Eiweißstabilität kann mit Hydroplasmie verbunden sein; aber eine starke Kolloidlabilität geht meistens mit einer starken Hydroplasmie einher.

Die Ursache dieser Wasseranziehung der Kolloide, vor allem der hydrophilsten, grobdispersen Eiweißkörper ist darin zu sehen, daß sie sich in einem Zustand nur teilweiser Flüssigkeitssättigung befinden und daß sie mit der Stärke ihres onkotischen Druckes, der in der Norm 2,7 cm Hg. ist, alles Lösungswasser mit großer Kraft anziehen. Dieser Quellungsdruck muß während der Schwangerschaft Schwankungen unterliegen.

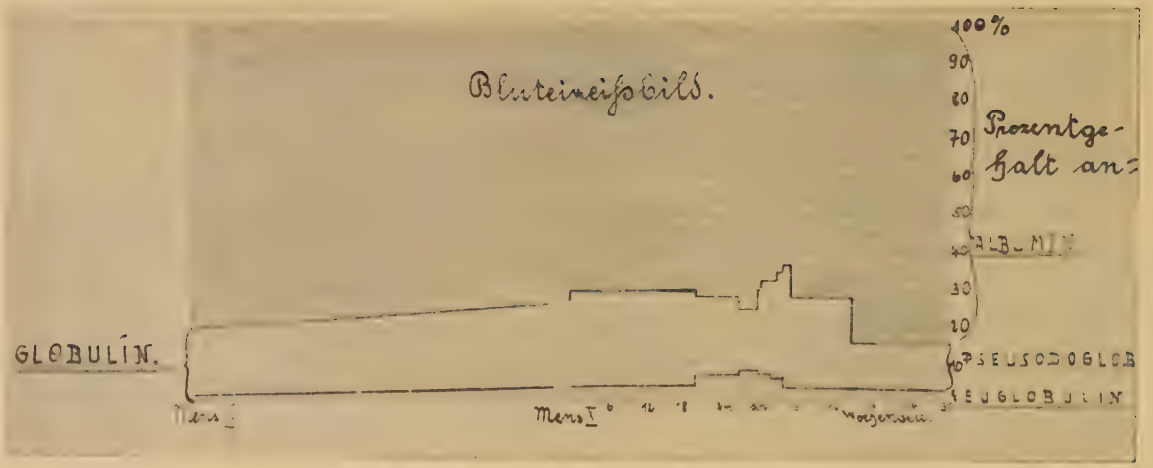
Aus der Betrachtung der Senkungszeiten für die Blutkörperchen und der Stärke der Plasmaflockung durch Ammoniumsulfat erkennen wir, daß beide Reaktionen unabhängig voneinander verlaufen; sie sind in vielen Fällen koordiniert in derselben Richtung, aber keineswegs Ausdruck des gleichen biologischen Geschehens. In unseren Fällen erreicht die Senkungszeit den geringsten Wert zur Zeit der Geburt, und man könnte fast an einen Zusammenhang mit dem Euglobulingehalt (s. Kurve) denken, sei es dadurch, daß die elektronegative Ladung der roten Blutkörperchen, wie es von *Hoeber* und *Linzenmeier* für Fibrinogen und Globulin gezeigt wurde, vermindert wird, sei es, daß Euglobulin die roten Blutkörperchen mit einer Hülle umgibt, die ihre Viscosität erhöht und zur Folge hat, daß die Erythrocyten sich schneller zusammenlagern und zu Boden sinken *(Hoeber, Salomon, Löhr).*

Zum Schluß möchte ich Herrn Professor Dr. *Bokelmann* für die freundliche Überlassung des Themas und für die Ermöglichung dieser Arbeiten meinen ergebensten Dank aussprechen. Besonders bin ich aber Herrn Dr. *Scheringer* zu Dank verpflichtet, der mir in allem mit Rat und Tat beistand.

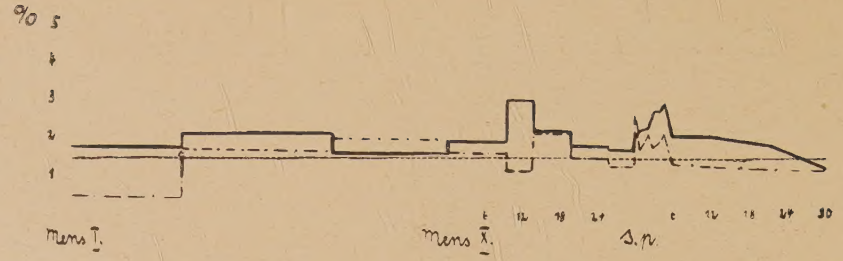
Diese Arbeit wurde mit Hilfe der Notgemeinschaft der deutschen Wissenschaft ausgeführt.

Schrifttum.

E. Adler und L. Strauß: Klin. Wchschr. 2. 932. 1923. Z. f.d. ges. exp. Med. 44. 1. 1924 spez. S. 60.
O. Arndt u. E. A. Haffner: Biochem. 167, S. 454.
Adler u. Zaruski: Schweiz. med. Wchschr. 1925, Nr. 31.
Eufinger: Arch. f. Gyn. 133.
Gänsslen: Münch. med. Wchschr. 1922, 1923, 1924.
Gollwitzer-Meier: Klin. Wchschr. 1924, 2181. Z. f. exper. Med. 46.
Halban-Seitz: Biologie und Pathologie des Weibes. 7, 2.
E. Herzfeld u. R. Klinger: Eiweißchemische Grundlagen der Lebensvorgänge. Z. f. physiol. Chemie, 83. 42. 1917
Keßler: Arch. f. Gyn. 1929, siehe dort weitere Literaturangaben über Eiweiß.
Kraul: Monatsschr. f. Geburtshilfe u. Gyn. 1925.
Ruppel, Ornstein, Karl u. Lasch: Z. f. Hyg. u. Infektionskrankh.
Leandertz u. Gromelski: Arch. f. exper. Path. u. Pharmk. 94, 95.
v. Oettingen: Arch. f. Gyn. 129.
Oeller u. Schierge: Z. f. Immun.-Forsch. 36. 1. 59. 119, 123.
Kauffmann: Klin. Wchschr. 1928. Nr. 28.
Kempner: Vortrag über Stoffwechsel der Entzündung, gehalten am 14. 7. 1930 im Verein für innere Medizin.
Rusznyak: Biochem. 141.
Runge: Zbl. f. Gyn. 1926, H. 51.
Schade: Phys. Grundlg. der inneren Medizin.
Urbach: Klin. Wchschr. 1929, 2094.
E. Vogt: D. M. W. 1922.
Weitere Literatur über Eiweiß siehe Eufinger.


Bluteiweißbild.
100%
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
Prozentge-
halt an:
GLOBULIN.
PSEUDOGLOB
EUGLOBULIN
Mens
Mens

Gewebseiweißbild.
100 %
90
80
70
60
50
40
30
20
10
Prozentgehalt an:
PSEUSOGLOB.
EUGLOBULIN
Mens I.
Mens X.
12
8
24
6
12
18
24
30
Wochenbett.



Fibrinogengehalt des Blutes u. Gewebes in Prozenten.

—— Schwangerenblut.
..... Normalblut.
- - - Gewebe.

LEBENSLAUF.

Ich, Georg Effkemann, wurde am 20. Februar 1907 zu Bochum-Hordel geboren. Nach vierjährigem Besuch der Volksschule zu Hordel besuchte ich das Realgymnasium zu Wanne-Eickel, das ich 1926 mit dem Zeugnis der Reife verließ, um mich dem Studium der Medizin und Naturwissenschaften zu widmen. Nach dreisemestrigem Studium in München und einem Semester in Jena legte ich die ärztliche Vorprüfung ab und ging nach einem weiteren Semester in Jena nach Berlin. Dort studierte ich fünf Semester und legte 1931 die ärztliche Prüfung ab.